

### **Pastagem de Missioneira-gigante submetida a alturas de corte e severidades de desfolha em pleno sol e com restrição de luminosidade<sup>(1)</sup>**

**Gustavo Krahl<sup>(2)</sup>; Henrique Mendonça Nunes Ribeiro Filho<sup>(3)</sup>; Cassiano Eduardo Pinto<sup>(4)</sup>; Fábio Cervo Garagorry<sup>(5)</sup>; Ricardo Biasiolo<sup>(6)</sup>; Tiago Celso Baldissera<sup>(4)</sup>.**

<sup>(1)</sup>Trabalho executado com recursos do Edital MDA/CNPq 2014-8 (Processo CNPq 472977/2014-8)

<sup>(2)</sup>Doutorando em Ciência Animal; Universidade do Estado de Santa Catarina; Lages, Santa Catarina (gustavo.zootecnista@live.com); <sup>(3)</sup>Professor Titular; Universidade do Estado de Santa Catarina; Lages, SC; <sup>(4)</sup>Pesquisador; Empresa de Pesquisa e Extensão Rural de Santa Catarina; Estação Experimental de Lages; Lages, SC (tiagobaldissera@epagri.sc.gov.br); <sup>(5)</sup>Pesquisador; Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária; Centro de Pesquisa Pecuária Sul, Bagé, RS; <sup>(6)</sup>Mestrando do PPG em Ciência Animal; Universidade do Estado de Santa Catarina; Lages, SC.

**RESUMO:** A ampliação das áreas em sistemas integrados de produção agropecuária, aliado a necessidade do aumento de produtividade, gera uma demanda de conhecimento que norteie a implantação e o manejo dos sistemas como um todo. Neste contexto, objetivou-se com este trabalho a avaliação das características morfológicas e estruturais da pastagem de Missioneira-gigante submetida a diferentes alturas de corte, severidades de desfolha em pleno sol e com restrição de luminosidade. A missioneira-gigante foi cultivada em vasos de 0,30 m<sup>2</sup> (1,0 x 0,3 m), com profundidade de 0,5 m. A sombra foi reproduzida por ripados de madeira, com 50% de redução da luminosidade. Os tratamentos consistiram na combinação de quatro alturas de corte (15, 25, 35 e 45 cm), quatro severidades de desfolha (20, 40, 60 e 80%), em dois ambientes luminosos (sol e sombra), avaliados em esquema fatorial 4 x 4 x 3, em delineamento inteiramente casualizado, com 3 repetições, totalizando 96 unidades experimentais. Em ambiente com restrição de luminosidade as plantas apresentaram 7,0 cm a mais na altura do dossel para atingir o mesmo nível de interceptação luminosa, quando comparado ao pleno sol. A missioneira-gigante submetida a maior severidade de desfolha apresenta menor densidade populacional de perfilhos vegetativos e totais, independente da condição luminosa.

**Termos de indexação:** Manejo do pastejo, Sistemas integrados, Sombra.

### **INTRODUÇÃO**

Os sistemas integrados de produção agropecuária (SIPA) envolvem uma série de arranjos técnicos, que são utilizados em diversos contextos climáticos, produtivos e regionais. Independente da forma como é implantado e conduzido, com maior ou menor quantidade de componentes, prevê a melhor utilização dos recursos disponíveis. Esta integração de componentes, desde que bem dimensionado, sempre traz maiores benefícios quando comparado ao sistema de monocultivo. De acordo com Moraes et al. (2014), os SIPA envolvem interações temporais e espaciais em diferentes escalas com exploração de animais e culturas dentro da mesma área, de forma simultânea ou desordenada e em rotação ou sucessão. A ampliação das áreas em sistemas integrados de produção, aliado a necessidade do aumento de produtividade, gera uma demanda de conhecimento que norteie a implantação e o manejo do sistema como um todo. O manejo do pastejo, um dos pilares deste sistema, é definido como a manipulação do processo de remoção da forragem pelo animal num ecossistema de pastagem, por um conjunto de critérios. Ao adicionar o componente arbóreo esta dificuldade pode ser potencializada pelo aumento das interações entre os componentes.

As respostas morfológicas das plantas sombreadas têm por objetivo evitar a sombra e aumentar a captação de luz pelos órgãos assimiladores. Entre as principais respostas, destacam-se o aumento da relação parte aérea:raiz, o alongamento de caules, pecíolos e entrenós, o alongamento da lâmina foliar

em gramíneas, a redução da ramificação e do perfilhamento, o aumento da área foliar específica e as alterações na relação folha:caule e no ângulo de inclinação das folhas (Gobbi et al., 2009).

A Missioneira-gigante (*Axonopus catharinensis* Valls.) é uma forrageira perene de verão, com potencial de utilização em sistemas integrados de Santa Catarina e no sul do Brasil, pois destaca-se pela boa produção de forragem em sombreamento (Pontes et al., 2016). No entanto, existe a necessidade de pesquisas em relação ao manejo do pastejo deste componente forrageiro inserido em um sistema integrado com restrição de luminosidade.

Neste contexto, objetivou-se com este trabalho a avaliação das características morfológicas e estruturais da pastagem de Missioneira-gigante submetida a diferentes alturas de corte, severidades de desfolha em pleno sol e com restrição de luminosidade.

### MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido na estação experimental da Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina – EPAGRI Estação experimental de Lages [27°49'S e 50°19'W, altitude de 913 m, clima temperado úmido (Cfb) (classificação de Köppen)]. As avaliações ocorreram no período entre os meses de dezembro e junho de 2017.

As mudas de missioneira-gigante foram coletadas na mesma fase de crescimento e estabelecidas em caixas de madeira com substrato de areia e vermiculita (1:1, v/v). Em todos os tratamentos foi aplicada solução nutritiva completa via sistema de irrigação. Cada parcela tinha tamanho de 0,30 m<sup>2</sup> (1,0 x 0,3), com profundidade de 0,5 m.

Os tratamentos consistiram na combinação de quatro alturas de corte (15, 25, 35 e 45 cm), quatro severidades de desfolha (20, 40, 60 e 80%), em dois ambientes luminosos (sol e sombra), avaliados em esquema fatorial 4 x 4 x 3, em delineamento inteiramente casualizado, com 3 repetições, perfazendo um total de 96 unidades experimentais.

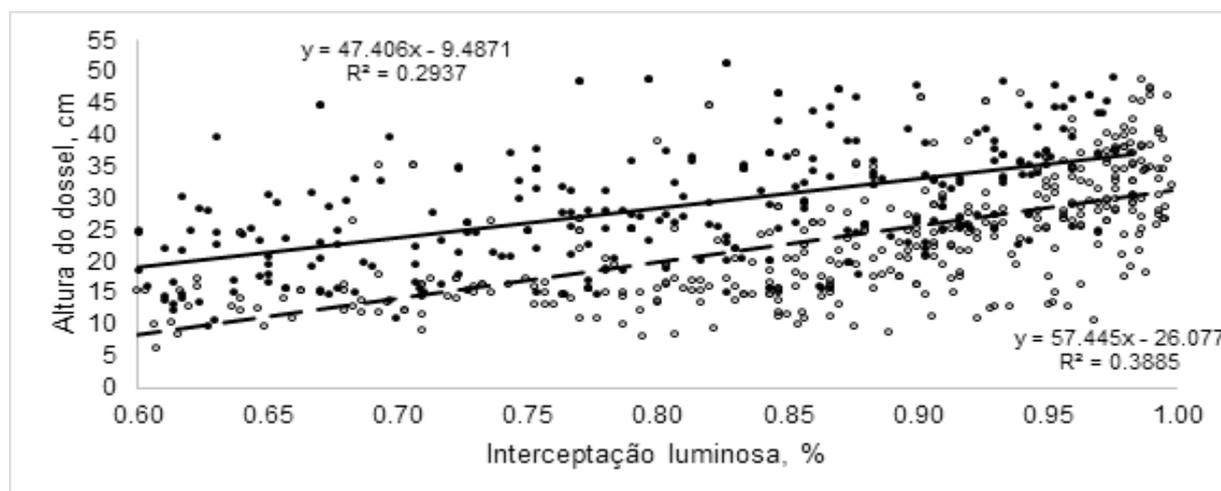
O ambiente sombreado oferecia redução de 50% de luminosidade. Este nível foi obtido por meio de sombreamento artificial, com estrutura construída em madeira com tábuas de 15 cm de largura espaçadas em 15 cm e com 30 cm acima do dossel forrageiro, que forneceu um regime de luz bimodal para representar o sistema integrado com presença de componente arbóreo (Varella et al., 2010). Anteriormente ao início das avaliações, todas as parcelas foram uniformizadas a 10 cm de altura em relação ao solo. Posteriormente, a altura média do dossel foi determinada utilizando o bastão graduado (*sward stick*), fazendo-se a medição em 10 pontos da parcela. O monitoramento foi realizado a cada 3 dias e como critério de corte da pastagem, foi utilizado diferença mínima de 0,4 cm abaixo da altura pré-estabelecida.

Anteriormente ao corte, em cada parcela, foi avaliada a densidade de perfilhos vegetativos e reprodutivos em quadro de 0,04 m<sup>2</sup>, altura do pseudocolmo e perfilho estendido, interceptação luminosa utilizando-se ceptômetro ACCUPAR modelo LP 80 (Decagon Devices®), índice de área foliar (IAF) e ângulo foliar (realizados por medidor de dossel LI-COR®, modelo LAI 2200).

Foi realizada a análise de variância clássica (teste F). Foram verificadas as pressuposições de homogeneidade de variância (teste de Bartlett), normalidade dos resíduos (teste de Shapiro-Wilk) sendo utilizada a transformação ótima de Box-Cox nos casos em que alguma das pressuposições não ter sido atendida. As médias foram comparadas utilizando o método de menor diferença significativa (LSD). Foi utilizada a análise de covariância para comparar as curvas de regressão entre sombra e sol para a relação altura e interceptação luminosa. Todas as análises foram realizadas com o auxílio do software R (R Core Team, 2016) considerando 5% de significância.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

A redução da luminosidade em 50% para o dossel forrageiro da missioneira-gigante resultou no aumento da altura para interceptar a mesma quantidade de luz incidente (**Figura 1**). Para o pleno sol e na sombra, as alturas para que a luz seja interceptada em 95% foram de 28,50 cm e 35,50 cm, respectivamente. Resultados semelhantes foram encontrados por Baldissera et al. (2016), onde observaram aumento de 10 cm na altura para o mesmo nível de interceptação luminosa em missioneira-gigante sombreada por árvores.



**Figura 1.** Relação entre altura do dossel e interceptação luminosa em pleno sol (○) e com restrição de luminosidade (●). Fonte: O autor.

Foram comparados os coeficientes angulares e interceptos das regressões de altura e interceptação luminosa para os diferentes níveis de severidade em cada condição de luz (dados não apresentados). Não houve diferença significativa entre os coeficientes angulares ( $P > 0,08$ ), a comparação dos interceptos mostrou que a pleno sol, o tratamento de 80% de severidade intercepta o mesmo nível de luz com uma altura menor, de 2,45 cm comparado a 20% de severidade e 1,92 cm comparado a 40% de severidade. Para o ambiente sombreado, o tratamento com severidade de 80% apresenta 3,65 cm a mais do que o tratamento 20% para o mesmo nível de IL. Estas diferenças podem estar relacionadas a diferenças no ângulo foliar, que foi menor ( $P < 0,01$ ) para as plantas em ambiente sombreado. Ainda, a diferença entre o comprimento do perfilho estendido subtraindo-se o comprimento do pseudocolmo foi de 1,13 cm maior nas plantas sombreadas. Esta redução do ângulo pode ser explicada pelo aumento da área foliar efetiva e do comprimento da lâmina foliar. Esta horizontalização da folha é uma forma de aumentar a eficiência de interceptação da luz (Gobbi et al., 2009).

Na tabela 1 estão apresentados dados de densidade populacional de perfilhos vegetativos (DPPveg), reprodutivos (DPPrep) e total (DPPtotal), comprimento da bainha, comprimento do perfilho estendido (PE) e ângulo foliar (AF). A densidade populacional de perfilhos foi influenciada pela severidade ( $P < 0,01$ ) e pelo ambiente luminoso ( $P < 0,001$ ), com interação entre altura e ambiente luminoso ( $P < 0,05$ ) para DPPrep.

**Tabela 1.** Densidade populacional de perfilhos vegetativos (DPPveg), Densidade populacional de perfilhos reprodutivos (DPPrep), Densidade populacional total de perfilhos (DPPtotal), Comprimento do pseudocolmo (PSEU), Comprimento do perfilho estendido (PE), Ângulo foliar (AF) de missioneira-gigante submetida a diferentes níveis de altura de corte, severidade de desfolha em pleno sol e com restrição luminosa.

Tratamentos	Parâmetros avaliados na pastagem						
	Altura (cm)	DPPveg <sup>1</sup>	DPPrep <sup>1</sup>	DPPtotal <sup>1</sup>	PSEU, cm	PE, cm	AF, graus
15	1679,25	268,25	1756,75	8,28 d	21,83 d	45,15	
25	1658,75	208,25	1778,00	14,43 c	31,54 c	42,86	
35	1566,50	176,50	1699,50	21,51 b	40,66 b	43,06	
45	1469,75	143,75	1643,25	28,29 a	49,19 a	42,89	
Severidade (%)							
20	1700,00 a	162,00	1796,00 a	14,52 ab	30,49	43,55	
40	1571,75 ab	195,25	1693,50 ab	13,07 b	30,09	44,43	
60	1696,25 ab	203,50	1826,00 a	16,01 a	29,70	43,69	
80	1448,00 b	170,50	1544,25 b	13,05 b	30,74	44,17	
Amb. Luminoso							
Sol	1981,25 a	222,00 a	2135,50 a	13,93 b	29,48 b	45,19 a	
Sombra	1176,25 b	105,75 b	1228,50 b	14,58 a	31,26 a	42,28 b	

Médias com mesma letra minúscula na coluna, para cada fator, não diferem ( $P > 0,05$ ) entre si. <sup>1</sup>Perfilhos m<sup>-2</sup>.

Observou-se redução na DPP para 80% de severidade, ou seja, embora chegasse mais luz para possível ativação das gemas próximas ao solo, a planta não conseguiu compensar a alta remoção da porção aérea. A maior DPP ocorreu com 20% de severidade. De acordo com Valentine & Matthew (1999), o equilíbrio entre aparecimento e morte de perfilhos é extremamente dependente do regime de desfolhação adotado.

Gobbi et al. (2011) observaram redução na densidade de perfilhos em *Brachiaria decumbens* sob sombreamento em comparação ao pleno sol. A menor densidade populacional de perfilhos está relacionada à menor quantidade de radiação que penetra no dossel forrageiro, a qual promove a ativação de gemas axilares e basais para formação de novos perfilhos (Bahmani et al., 2000).

Soares et al. (2009) relatam que a missioneira-gigante floresceu apenas no sol, o que não ocorreu quando cultivada em sombreamento. Isto se justifica por plantas cultivadas em sistema silvipastoril receberem menor radiação e temperatura, com isso, o acúmulo de graus-dias pela planta também diminui, influenciando a fenologia e a morfogênese das plantas. Nesse caso as plantas tendem a ficar mais tempo em estágio vegetativo e florescem mais tarde ou de maneira desuniforme.

### CONCLUSÕES

O sombreamento provoca alterações morfológicas na missioneira-gigante, que se caracterizam pela melhoria na eficiência da interceptação de luz incidente para compensação da redução da luminosidade. Estas alterações implicam no aumento da altura do dossel para atingir o mesmo nível de interceptação luminosa, quando comparado ao pleno sol.

A missioneira-gigante mantém a densidade populacional de perfilhos com aplicação de até 60% de severidade de desfolha, independentemente da condição de luz.

### REFERÊNCIAS

BAHMANI, I.; HARZARD, L.; VARLET-GRANCHER, C. et al. Differences in tillering of long- and short-leaved Perennial Ryegrass genetic lines under full light and shade treatments. *Crop Science*, 40:1095-1102, 2000.

BALDISSERA, T.C.; PONTES, L.S.; GIOSTRI, A.F.; BARRO, R.S.; LUSTOSA, S.B.; MORAES, A.; CARVALHO, P.C.F. Sward structure and relationship between canopy height and light interception for tropical C4 grasses growing under trees. *Crop & Pasture Science*, 67:1127-1138, 2016.

GOBBI, K.F.; GARCIA, R.; GARCEZ NETO, A.F.; PEREIRA, O.G.; VENTRELLA, M.C. Características morfológicas, estruturais e produtividade do capim braquiária e do amendoim-forrageiro submetidos ao sombreamento. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 38(9):1645-1354, 2009.

GOBBI, K.F.; GARCIA, R.; VENTRELLA, M.C.; GARCEZ NETO, A.F.; ROCHA, G.C. Área foliar específica e anatomia foliar quantitativa do capim braquiária e do amendoim-forrageiro submetidos a sombreamento. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 40(7):1436-1444, 2011.

MORAES, A.; CARVALHO, P.C.F.; ANGHINONI, I.; LUSTOSA, S.B.C.; COSTA, S.E.V.G.A.; KUNRATH, T.R. Integrated crop-livestock systems in the Brazilian subtropics. *European Journal of Agronomy*, 57:4-9, 2014.

PONTES, L.S.; GIOSTRI, A.F.; BALDISSERA, T.C.; BARRO, R.S.; STAFIN, G.; PORFÍRIO-DA-SILVA, V.; MOLETTA, J.L.; CARVALHO, P.C.F. Interactive Effects of Trees and Nitrogen Supply on the Agronomic Characteristics of Warm-Climate Grasses. *Agronomy Journal*, 108:1-11, 2016.

SOARES, A.B.; SARTOR, L.R.; ADAMI, P.F.; VARELLA, A.C.; FONSECA, L.; MEZZALIRA, J.C. Influência da luminosidade no comportamento de onze espécies forrageiras perenes de verão. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 38(3):443-451, 2009.

VALENTINE, I.; MATTHEW, C. Plant growth, development and yield. In: WHITE, J., HODGSON, J. (Eds.) *New Zealand pasture and crop science*. Auckland: Oxford University Press, 2000. p.11-27.

VARELLA, A.C.; MOOT, D.J.; POLLOCK, K.M. Do light and alfalfa responses to cloth and slatted shade represent those measured under an agroforestry system? *Agroforestry Systems*, 81:157-173, 2010.